



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204582914 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201520292636. 8

(22) 申请日 2015. 05. 07

(73) 专利权人 武汉凯迪电力环保有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发  
区江夏大道特 1 号凯迪大厦

(72) 发明人 薛菲 张轶 赵红 韩长民 冯涛

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 唐万荣 朱宏伟

(51) Int. Cl.

B01D 53/18(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 47/06(2006. 01)

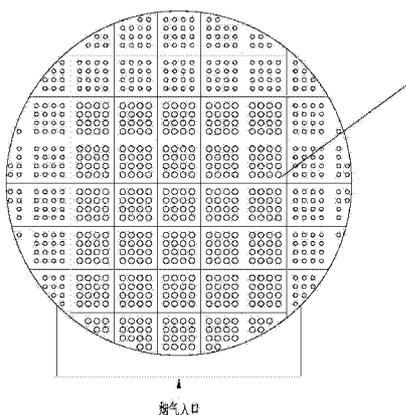
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种非均匀开孔布置的气液分布器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种非均匀开孔布置的气液分布器,包括一个或多个设置在塔烟气入口上方的多孔平板,所述多孔平板覆盖塔的全截面,所述多孔平板的开孔是非均匀的。本实用新型设置在吸收塔或除尘塔烟气入口的上方,喷淋层的下方,该分布器的开孔布置与烟气分布适配,不仅有效改善了烟气分布均匀度,而且降低了吸收塔边壁效应的影响,进一步发掘了吸收塔装置的脱硫除尘及除雾能力。



1. 一种非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,包括一个或多个设置在塔烟气入口上方的多孔平板,所述多孔平板覆盖塔的全截面,所述多孔平板的开孔是非均匀的。

2. 根据权利要求 1 所述的非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,所述多孔平板的非均匀开孔分两个或多个区布置,塔周边高气速区开孔孔径为 10mm ~ 35mm,塔中部低气速区开孔孔径为 30mm ~ 50mm,每个区内开孔孔径大致相同,不同区的孔间距大致相同,高速气流区开孔率为 10% ~ 30%,低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

3. 根据权利要求 1 所述的非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,所述多孔平板的非均匀开孔的孔径是渐变的,从高速区到低速区,孔间距大致相等,开孔孔径逐步增大,孔径范围为 10mm ~ 50mm,开孔率为 10% ~ 50%。

4. 根据权利要求 1 所述的非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,所述多孔平板的非均匀开孔分两个或多个区布置,塔周边高气速区开孔间距大,塔中部低气速区开孔间距小,多孔平板的开孔孔径是大致相同的,孔径为 10mm ~ 50mm,不同区孔间距是不同的,高速气流区开孔率为 10% ~ 30%,低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

5. 根据权利要求 1 所述的非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,所述多孔平板的非均匀开孔的间距是渐变的,从高速区到低速区,开孔间距逐步减小,孔径大致相等,孔径范围为 10mm ~ 50mm,开孔率为 10% ~ 50%。

6. 根据权利要求 1 所述的非均匀开孔布置的气液分布器,其特征在于,所述多孔平板的非均匀开孔的间距是渐变的,开孔直径也是渐变的,从高速区到低速区,孔径逐步增大,开孔间距逐步减小,孔径范围为 10mm ~ 50mm,开孔率为 10% ~ 50%。

## 一种非均匀开孔布置的气液分布器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境保护技术领域,更具体地说,涉及一种用于获得气液逆流接触设备的非均匀开孔布置的气液分布器。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国许多城市大气污染严重,特别是雾霾气象灾害频发,严重危害人类健康与生存。

[0003] 为此,政府有关部门制定了一系列的法律、法规,而部分地区则出台了更为严格大气污染物防治计划,要求新建、在建火电机组必须采用烟气清洁排放技术,现有 60 万千瓦以上火电机组基本完成烟气清洁排放技术改造,达到燃气机组排放标准要求 ( $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 烟尘  $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,  $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ), 实现超净排放。

[0004] 燃煤烟气中含有大量的  $\text{SO}_2$ 、烟尘,还含有少量的  $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ 、 $\text{SO}_3$ 、重金属等污染物,目前烟气脱硫采用最多的是湿法烟气脱硫工艺,湿法中的石灰石-石膏法脱硫,技术成熟、运行稳定,是当今世界上应用最多的脱硫工艺。

[0005] 常规石灰石-石膏脱硫塔一般采用喷淋空塔的形式,逆流方式布置。烟气通过吸收塔入口从浆液池上部进入在吸收塔内,依次通过喷淋层、除雾器后,经烟囱排放。浆液由各喷淋层多个喷嘴喷出,向下运动,与烟气逆流接触发生物理及化学作用,对烟气中的二氧化硫进行洗涤脱除,同时气流中的粉尘颗粒与液滴之间发生惯性碰撞、拦截、扩散、凝聚以及重力沉降等作用,使粉尘被捕集。浆液从烟气中吸收硫的氧化物  $\text{SO}_2$ 、烟尘以及其它污染物后落入脱硫塔下段浆池,并在浆池中被强制氧化、结晶。

[0006] 由于烟气从吸收塔入口进入,形成一个涡流区,同时吸收塔截面很大,烟气在吸收塔内流速分布不均。这种分布不均导致脱硫和除尘效率降低,为改善烟气分布均匀度,部分吸收塔采用托盘、文丘里棒等气液分布器设备。这些气液分布器虽然部分改善了塔内烟气分布均匀度,但由于这些气液分布器均采用均匀开孔布置,没有与烟气分布适配,导致均匀度改善程度有限。

[0007] 此外,为保证吸收塔内浆液喷淋的均匀性,喷嘴布置要力求均匀。但是由于客观条件的限制,靠近吸收塔内壁位置的浆液喷淋密度较吸收塔中心位置要低得多;同时,浆液在喷到吸收塔内壁上时,会形成液膜沿吸收塔内壁流下来,这部分气液接触面的传质效果非常差。一部分烟气没有经过足够的气液接触便离开吸收塔,这就造成了烟气沿吸收塔内壁的“逃逸”,从而影响整个脱硫系统的烟气脱硫效率和除尘效率。

### 发明内容

[0008] 本实用新型要解决的技术问题在于,提供一种非均匀开孔布置的气液分布器,设置在吸收塔或除尘塔烟气入口的上方,喷淋层的下方,该分布器的开孔布置与烟气分布适配,不仅有效改善了烟气分布均匀度,而且降低了吸收塔边壁效应的影响,进一步发掘了吸收塔装置的脱硫除尘及除雾能力。

[0009] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种非均匀开孔布置的气液分布器，包括一个或多个设置在塔烟气入口上方的多孔平板，所述多孔平板覆盖塔的全截面，所述多孔平板的开孔是非均匀的。

[0010] 上述方案中，所述多孔平板的非均匀开孔分两个或多个区布置，塔周边高气速区开孔孔径为 10mm ~ 35mm，塔中部低气速区开孔孔径为 30mm ~ 50mm，每个区内开孔孔径大致相同，不同区的孔间距大致相同，高速气流区开孔率为 10% ~ 30%，低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

[0011] 上述方案中，所述多孔平板的非均匀开孔的孔径是渐变的，从高速区到低速区，孔间距大致相等，开孔孔径逐步增大，孔径范围为 10mm ~ 50mm，开孔率为 10% ~ 50%。

[0012] 上述方案中，所述多孔平板的非均匀开孔分两个或多个区布置，塔周边高气速区开孔间距大，塔中部低气速区开孔间距小，多孔平板的开孔孔径是大致相同的，孔径为 10mm ~ 50mm，不同区孔间距是不同的，高速气流区开孔率为 10% ~ 30%，低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

[0013] 上述方案中，所述多孔平板的非均匀开孔的间距是渐变的，从高速区到低速区，开孔间距逐步减小，孔径大致相等，孔径范围为 10mm ~ 50mm，开孔率为 10% ~ 50%。

[0014] 上述方案中，所述多孔平板的非均匀开孔的间距是渐变的，开孔直径也是渐变的，从高速区到低速区，孔径逐步增大，开孔间距逐步减小，孔径范围为 10mm ~ 50mm，开孔率为 10% ~ 50%。

[0015] 实施本实用新型的非均匀开孔布置的气液分布器，具有以下有益效果：

[0016] (1) 在脱硫塔入口烟气上方的穿流式气体分布段设置气液分布器，该气液分布器的开孔布置与烟气分布相适配，能够有效均布烟气，解决烟气偏流，提高脱硫及除尘性能。由于烟气一般以垂直方向进入吸收塔，因此烟气进入脱硫塔后，靠近脱硫塔入口处的烟气流速较低，远离脱硫塔入口处的烟气流速较高，使烟气流速在脱硫塔截面上分布不均，造成烟气偏流现象。本实用新型中设置了非均匀开孔布置气液分布器，烟气在多孔板的作用下，沿着多孔板板向四周扩散，脱硫塔截面上较大流速烟气和较小流速烟气流速通过不同开孔率区域进行再混合，达到流量再分配的作用，使通过多孔板后的烟气在脱硫塔截面上分配均匀，从而解决烟气偏流的问题。

[0017] (2) 同时该分布器上也可以形成一定厚度的液膜，因此对 SO<sub>2</sub> 及烟尘也有很高的脱除效率。液体由上部的喷淋吸收洗涤段落到多孔板上形成一定厚度的液膜，含 SO<sub>2</sub> 和烟尘气体进入吸收塔后，部分 SO<sub>2</sub> 和粉尘被筛孔泄漏下来的液滴所捕获，未被捕获的 SO<sub>2</sub> 和微细粉尘通过气液分布器的筛孔穿过液膜，激起大量的气泡形成泡沫层，SO<sub>2</sub> 在泡沫层被浆液吸收，而粉尘在惯性、扩散作用的同时又不断地受到泡沫的扰动，不断改变方向，增加了粉尘与液体的接触机会，气体得到进一步的净化。由于气液分布器的除尘包括气泡、液膜对粉尘的捕集作用，其除尘效果比喷雾塔除尘器的除尘效率高，尤其是脱除 PM2.5 及以下细小粉尘的性能很高，远高于喷淋洗涤的除尘效率。同时，非均匀开孔布置的气液分布器均布气流的作用，对提高后续除雾器的除雾效果也有良好的帮助。

[0018] (3) 气液分布器上方喷淋层浆液在喷到吸收塔内壁上时，会形成液膜沿吸收塔内壁流下来，这部分气液接触面的传质效果非常差。一部分烟气没有经过足够的气液接触便离开吸收塔，这就造成了烟气沿吸收塔内壁的“逃逸”，从而影响整个脱硫系统的烟气脱硫

效率和除尘效率。而非均匀开孔布置气液分布器在它周边区域开孔率很小,可以有效的防止烟气的逃逸,并将沿塔壁流下的液体收集,让这一部分液体发挥脱硫和除尘功能,因此非均匀开孔布置气液分布器有效减少了边壁效应的影响,进一步提高了脱硫和除尘效率。

### 附图说明

[0019] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:

[0020] 图 1 是非均匀开孔布置的气液分布器的示意图;

[0021] 图 2 是非均匀开孔布置的气液分布器的示意图;

[0022] 图 3 是非均匀开孔布置的气液分布器的示意图;

[0023] 图 4 是非均匀开孔布置的气液分布器的示意图;

[0024] 图 5 是非均匀开孔布置的气液分布器的示意图。

### 具体实施方式

[0025] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0026] 本实用新型的非均匀开孔布置的气液分布器由一个或多个多孔平板组成,其设置在塔烟气入口的上方,覆盖塔的全截面。多孔平板的开孔是非均匀的,开孔布置与烟气分布相适配。

[0027] 如图 1 所示,非均匀开孔布置的实现方式一:气液分布器 1 分两个或多个区布置,塔周边高气速区开孔直径小,孔径为 10mm ~ 35mm,塔中部低气速区开孔直径大,孔径为 30mm ~ 50mm,每个区内开孔直径是大致相同的,不同区孔间距是大致相同的,通过不同的孔径实现不同区不同开孔率,高速气流区开孔率为 10% ~ 30%,低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

[0028] 实现方式一的优选实施方式如下:

[0029] 通过 CFD 数值模拟和物理模型确定两个区的孔径和开孔率,以获得改善的均匀的烟气均布,烟气气速偏差不大于 15%。高速气流区孔径为 25mm,开孔率为 25%,低气速区开孔孔径为 35mm,开孔率为 35%,塔壁周边 100mm 范围内气液分布器 1 不开孔。

[0030] 该非均匀开孔布置的气液分离器因为开孔布置与烟气分布相适配,烟气通过分布器后实现了更均匀的分布,并减少了边壁效应的影响,从而更进一步发掘的吸收塔的脱硫和除尘能力,提高了脱硫和除尘效率。

[0031] 如图 2 所示,非均匀开孔布置的实现方式二:气液分布器 1 的开孔孔径是渐变的,从高速区到低速区,孔间距大致相等,但开孔孔径逐步增大,孔径范围在 10mm ~ 50mm,开孔率为 10% ~ 50%。

[0032] 如图 3 所示,非均匀开孔布置的实现方式三:气液分布器 1 分两个或多个区布置,塔周边高气速区开孔间距大,塔中部低气速区开孔间距小,孔径为 10mm ~ 50mm,整个截面气液分布器 1 开孔直径是大致相同的,不同区孔间距是不同的,通过不同的孔间距实现不同区不同开孔率,高速气流区开孔率为 10% ~ 30%,低速气流区开孔率为 20% ~ 50%。

[0033] 如图 4 所示,非均匀开孔布置的实现方式四:气液分布器 1 的开孔间距是渐变的,从高速区到低速区,孔径大致相等,但开孔间距逐步减小,孔径范围在 10mm ~ 50mm,开孔率

为 10%~50%。

[0034] 如图 5 所示,非均匀开孔布置的实现方式五:气液分布器 1 的开孔间距是渐变的,开孔直径也是渐变的,从高速区到低速区,孔径逐步增大,开孔间距逐步减小,孔径范围在 10mm~50mm,开孔率为 10%~50%。

[0035] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。

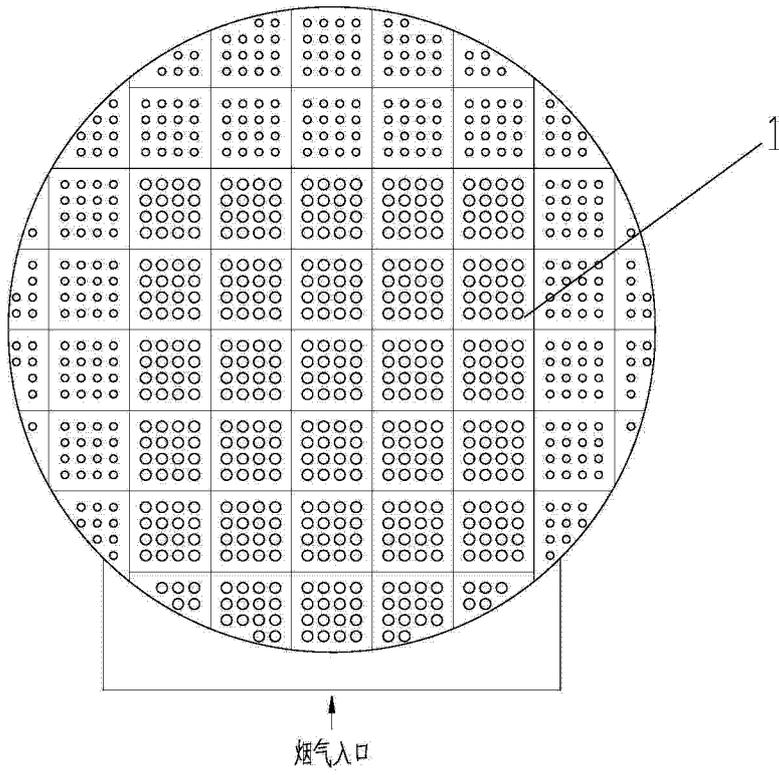


图 1

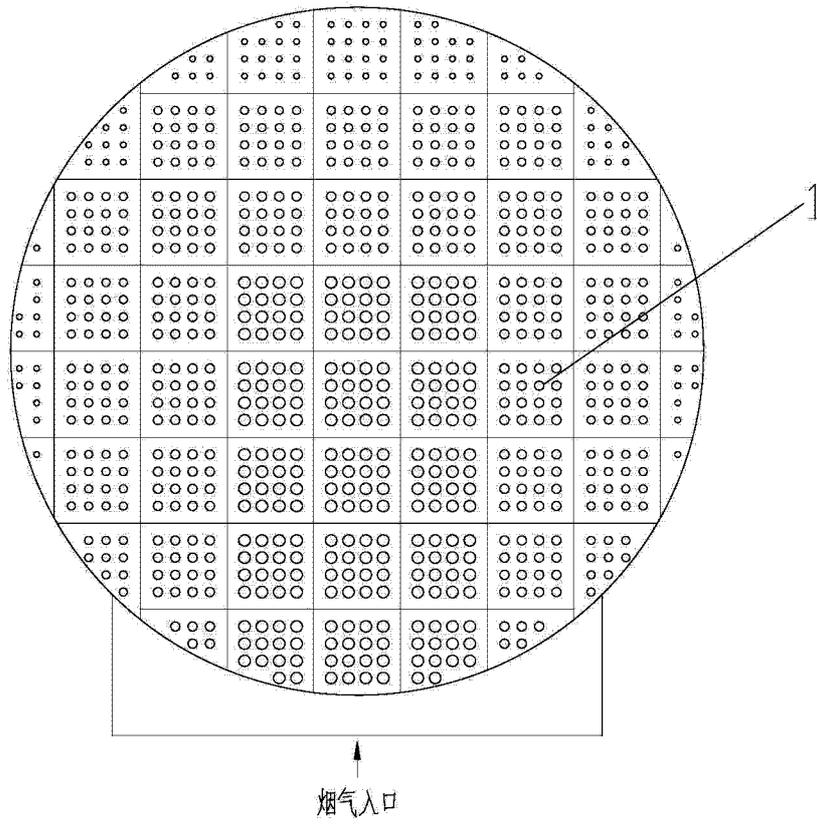


图 2

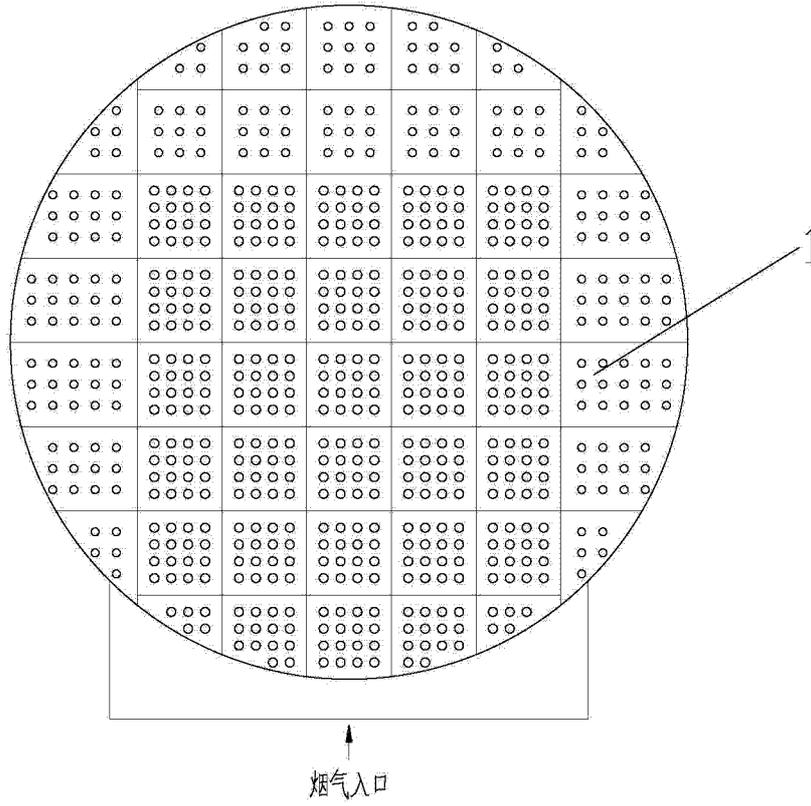


图 3

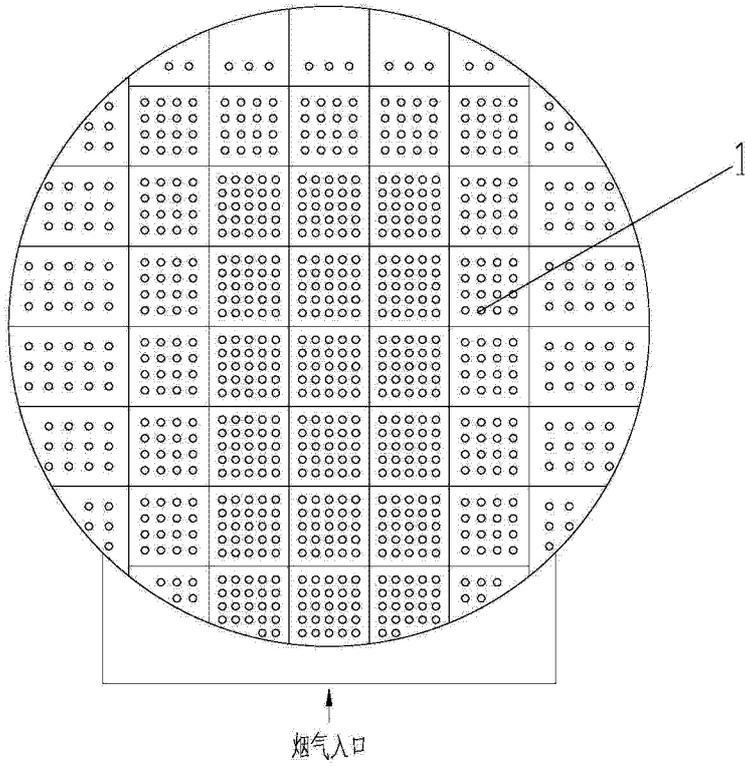


图 4

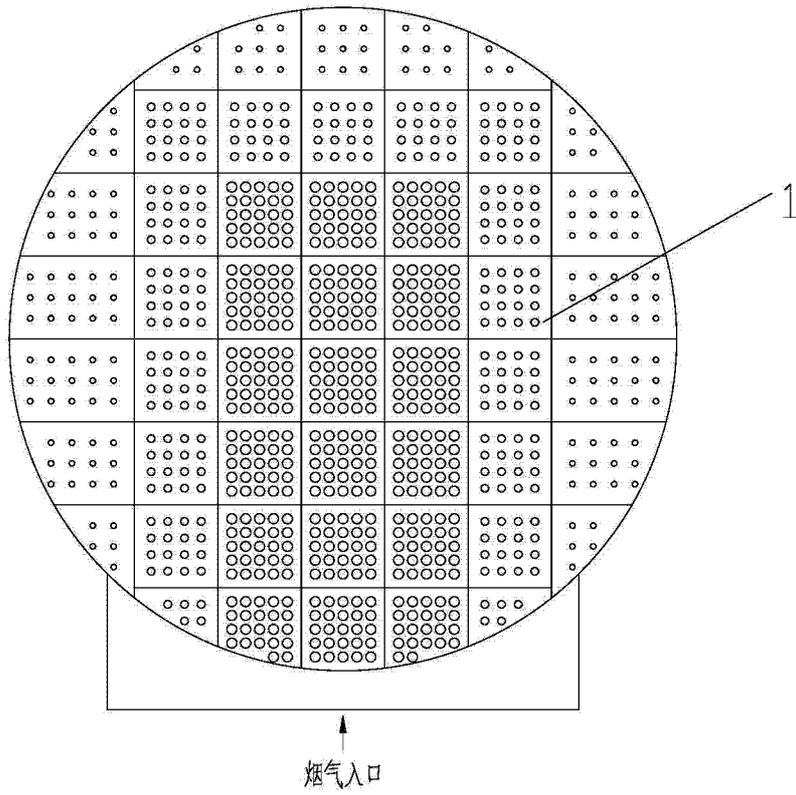


图 5